



⑫ **Gebrauchsmuster**

U1

⑪

- (11) Rollennummer G 87 14 912.5
- (51) Hauptklasse G01N 21/87
- Nebenklasse(n) G01N 21/21 G02B 21/06
- G02B 21/26 G02B 21/34
- (22) Anmeldetag 09.11.87
- (47) Eintragungstag 11.02.88
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 24.03.88
- (30) Pri 21.05.87 DE 37 17 051.1
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Vorrichtung zur Betrachtung einer Anzahl von
Edelsteinen
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Sattler, Hans-Eberhard, Dr., 5300 Bonn, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
König, B., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
8000 München

09.11.87

5

8
/ 1
8
/ 2
0
0
5

1

Beschreibung

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, insbesondere ein Mikroskop, zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen, Perlen oder ähnlich kleiner Objekte, mit einer Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung und einem schlittenartig verschiebbaren Objektträger aus Kunststoff, der eine langgestreckte Aufnahme auf der Oberseite aufweist.

10

15

20

Es ist bekannt, Edelsteine oder Kristalle mit einer Lupe oder einem Mikroskop zu betrachten. Die Beleuchtung erfolgt entweder nach dem Durchlicht- oder Auflichtprinzip. Im ersteren Fall durchdringt das Licht das durchsichtige oder durchscheinende Objekt und im anderen Fall wird das Objekt seitlich beleuchtet und die reflektierten Lichtstrahlen werden erfaßt. Das betrachtete Objekt kann bei einer Beleuchtung gemäß beiden oben erwähnten Prinzipien im Hellfeld oder Dunkelfeld beobachtet werden. Im Fall einer Hellfeldbeleuchtung erscheinen der Untergrund hell und das Objekt dunkel, während bei einer Dunkelfeldbeleuchtung das Objekt hell und der Untergrund dunkel erscheinen.

25

30

Zur Betrachtung von Edelsteinen werden auch Mikroskope (gewöhnlich Zangenmikroskope) mit polarisationsoptischer Ausstattung, d.h. mit Polarisator und Analysator, verwendet. Um Lichtbrechung, Reflexion und Totalreflexion an den Facetten von Edelsteinen besser beobachten zu können, wird vielfach Durchlicht-Dunkelfeld-Beleuchtung verwendet, bei der das Objekt von der Seite beleuchtet wird oder der zentrale Bereich des Beleuchtungsstrahlenganges ausgeblendet wird.

35

Bei einer Reihe von Edelsteinuntersuchungen befindet sich der Edelstein in einer Immersionsflüssigkeit, wodurch die relative Lichtbrechung vermindert ist und sich ein wirklichkeitsnäheres Bild ergibt. Beschädigungen eines Edelsteines sind bei dieser Untersuchungsmethode jedoch von

07.14.91

09.11.67

6

- 1 außen nicht zu sehen. Für die Untersuchung einer Reihe von
Merkmalen von Edelsteinen wie z.B. von Doppelbrechung, etwa
Beobachtung doppelbrechender Einschlüsse sowie von Span-
nungen, ist die Verwendung von polarisiertem Licht uner-
5 läßlich. Bei gekreuzten Polarisatoren erscheinen doppel-
brechende Kristalle hell, während einfachbrechende Kri-
stalle dunkel bleiben (vgl. auch Will Kleber, VEB Verlag
Technik, Berlin, Einführung in die Kristallographie, 10.
Auflage, 1969, Seiten 296 bis 300).
- 10 Zum Vorführen größerer Edelsteinpartien, insbesondere für
die Größenbetrachtung von Edelsteinen mittlerer Qualität,
werden sogenannte Sortierbretter aus Kunststoff verwendet.
Die Edelsteine werden auf diesen Sortierbrettern aufgereiht
15 und der Reihe nach von oben betrachtet, um die Wirkung des
Steines zu beobachten. Gute Steine hingegen werden von
unten betrachtet, beispielsweise um den Schliff anzusehen.
- 20 In der US-PS 3 554 631 ist ein Objektträger, insbesondere
für Interferenzmikroskope, beschrieben, der mit einer sich
zum Boden verjüngenden Nut versehen ist. Die Breite der Nut
an der Oberseite ist $\leq 100 \mu\text{m}$ und am Boden etwa $10 \mu\text{m}$. Die
Abmessungen der Nut sind dabei so gewählt, daß die Inter-
25 ferenzringe über die gesamte Breite der Nut einzeln unter-
sucht werden können, wobei die Breite der Nut auf der Ober-
seite des Objektträgers vorteilhaft kleiner als der Durch-
messer des Objektfeldes ist. Dies gestattet es, daß die
Interferenzringe während des gesamten Meßvorgangs voll-
kommen sichtbar bleiben und am Boden der Nut etwa gleiche
30 Abstände haben.
- Bei einem in der DE-GM 1 958 962 beschriebenen Mikroskop
wird eine Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung und ein
schlittenartig verschiebbarer Objektträger aus durch-
35 sichtigem Kunststoff verwendet. Unterhalb des Objektträgers
ist eine Glühlampe angeordnet, deren Licht entweder direkt
auf den Objektträger oder auf einen die Glühlampe seitlich

07.14.912

09 11 67

7

1 umgebenden Reflektor und dann erst auf den Objektträger
trifft. Zwischen Glühlampe und Objektträger ist eine Blende
angeordnet. Ist sie geöffnet, so können die Lichtstrahlen
5 direkt senkrecht auf den Objektträger treffen, während sie
bei geschlossener Blende vom Reflektor her schräg auf dem
Objektträger auftreffen. Zusätzlich weist das bekannte
Mikroskop eine Leuchtstofflampe für die Auflichtbeleuchtung
auf, um beispielsweise Mineraleinschlüsse in Edelsteinen
10 besser sichtbar zu machen. Eine solche Auflichtbeleuchtung
ermöglicht auch die Betrachtung von Diamanten.

Der Objektträger des bekannten Mikroskops ist als ver-
schiebbare Schiene mit Vertiefungen ausgebildet, um eine
Anzahl von Edelsteinen nacheinander betrachten zu können.
15 Zum Verschieben der Schiene ist ein von Hand zu betäti-
gendes Rändelrad vorgeschlagen, wobei dieses vorzugsweise
außerhalb des Gesichtsfeldes angeordnet sein soll. Dies
führt zu einer Verlängerung der Objektträgerhalterung.
Bevorzugt wird für eine stufenlose Verschiebung des Ob-
20 jektträgers ein Friktionsantrieb, der z.B. aus einer Gummi-
walze, einem Riemenrad, einem Riemen und einem Rändelrad
bestehen kann.

Auf der Oberseite ist der Objektträger mit der erwähnten
25 Aufnahme versehen, die in der Regel aus zwei Rinnen (Ver-
tiefungen) mit V-förmigem Querschnitt besteht. Die Sei-
tenflächen der Rinnen schneiden sich zweckmäßig unter 45° ,
so daß sie miteinander einen Winkel von 90° bilden. Die
Edelsteine sind am Anfang der Untersuchung mit dem be-
30 kannten Mikroskop in einer der Rinnen angeordnet und werden
nach ggf. Aussortieren in die andere freie Rinne gegeben.
Bei der Beobachtung der Edelsteine ist die Blende ge-
schlossen, so daß nur indirekte Strahlen auf den Objekt-
träger von unten auftreffen, wodurch lediglich die Rinnen
35 erhellt sind. Dies führt dazu, daß nur die Steine ange-
strahlt sind und die übrigen Flächen dunkel erscheinen.

07 14 912

09.11.87

8

1 Das oben beschriebene bekannte Mikroskop weist bei der
praktischen Benutzung erhebliche Nachteile auf. Die zur
Beleuchtung verwendete Glühlampe bewirkt einerseits eine
beachtliche Erwärmung des Objektträgers und andererseits
5 ist die erzeugte Helligkeit nicht zufriedenstellend, selbst
bei Verwendung einer 60 W-Lampe. Aus letzterem Grund ist
der Einsatz einer Polarisationsanordnung nicht möglich. Der
Objektträger wird auf mehr als 60°C, auch bei Verwendung
einer Birne mit ca. 30 W, erwärmt. Nachteilig ist insbe-
10 sondere, daß Kunststoff wie z.B. Plexiglas ein schlechter
Wärmeleiter ist, so daß die beleuchtete Unterseite merklich
wärmer als die Oberseite ist. Dies führt zu einer Defor-
mation oder Verspannung des Objektträgers, wodurch dessen
Gleiteigenschaften und Verschiebbarkeit stark beeinträch-
15 tigt sind und möglicherweise bei mehrstündigem Gebrauch der
Anordnung nicht mehr verwendungsfähig sind.

Mikroskope, bei denen Glasfaserbündel für die Beleuchtung
eingesetzt werden, sind bekannt. Bei einem solchen Mikro-
20 skop gemäß der US-PS 4 505 555 ist angrenzend an die End-
fläche eines Glasfaserbündels ein Glaskörper angeordnet,
der dazu dient, das von dem Glasfaserbündel übertragene
Licht aufzunehmen und Licht mit einer gleichmäßigen Licht-
dichtevertelung an der Ausgangsfläche abzugeben. Der so
25 erzeugte Lichtstrahl wird dann in die optische Anordnung
des Mikroskops gegeben.

Bei Perlen werden grundsätzlich natürliche und Zuchtperlen
unterschieden, die zwar praktisch gleich aussehen, jedoch
30 vom Wert her sehr verschieden sind. Zur Unterscheidung von
natürlichen und Zuchtperlen wurde beispielsweise ein als
Lucidoskop bezeichnetes Gerät entwickelt, bei dem die von
einer starken Lichtquelle angestrahlte Perle in Immersions-
lösung eingetaucht ist und durch ein Mikroskop betrachtet
35 wird. Ist die untersuchte Perle eine Zuchtperle, so kann
bei geeigneter Orientierung der Perle eine Streifung des
Perlmutterkerns sichtbar werden. Dieser Effekt tritt jedoch

8714912

09.11.87

9

1 nur gelegentlich auf, so daß sich dieses Gerät nicht zur
Untersuchung von Zuchtperlen, insbesondere nicht solcher
mit dicker Schale, eignet. Weiterhin nachteilig ist die
5 erhebliche Blendwirkung infolge der starken Lichtquelle und
ferner, daß aufgrund der Anordnung in der Immersionslösung
keine Perlenketten oder dergleichen untersucht werden
können. Durchgesetzt zur Untersuchung von Perlen haben sich
die Röntgenmethoden, das Röntgenbeugungs- und das Röntgen-
schattenbildverfahren (vgl. Schlossmacher, Edelsteine und
10 Perlen, Stuttgart, 1969).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung
zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen, Perlen oder
ähnlich kleiner Objekte zu schaffen, die es ermöglicht,
15 schnell und zuverlässig eine Anzahl von Edelsteinen etc. zu
betrachten und ggf. auszusortieren.

Diese Aufgabe ist bei einer Vorrichtung der eingangs ge-
nannten Art dadurch gelöst, daß die Anordnung zur Dunkel-
20 feldbeleuchtung als Lichtquelle eine Kaltlichtquelle mit
Glasfaserbündel sowie Polarisationsfilter umfaßt und der
Objektträger aus durchscheinendem Material, insbesondere
Plexiglas, besteht. Unter durchscheinendem Material soll
hierbei ein Material verstanden werden, das nicht klar ist.
25 Vorteilhafte Weitergestaltungen dieser Vorrichtung sind
Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch eine
vorteilhafte Kombination einer Lichtquelle, Polarisations-
30 filtern und Objektträger aus. Die Verwendung einer
Kaltlichtquelle wie z.B. einer Halogenlampe ermöglicht eine
Beleuchtung mit außerordentlich großer Intensität, wobei
die Glasfaserbündel von vornherein für eine Strahlbündelung
sorgen. Grundsätzlich erfolgt die in Betrachtung der Edel-
35 steine etc. mit gekreuzten Polarisationsfiltern. Aus dem
betrachteten Objekt - soweit es ein optisch isotroper Kri-
stall oder eine amorphe Substanz ist - tritt elliptisch

07.11.87

09.11.87

10

1 polarisiertes Licht aus, das aufgrund der starken Licht-
quelle eine ausreichende Intensität für die Beobachtung von
Edelsteinen oder Perlen hat. Üblicherweise wird eine 10 bis
50 (100)fache Vergrößerung gewählt.

5

Zweckmäßig ist eine Ausgestaltung der langgestreckten Auf-
nahme mit sich zum Boden verjüngendem Querschnitt. Dies
ermöglicht eine besonders günstige und stabile Anordnung
der Steine entsprechend ihrem Schliff.

10

Die Beleuchtung der betrachteten Objekte wird unter anderem
durch den Auftreffwinkel der Lichtstrahlen, die zur Ver-
fügung stehende Lichtmenge und den Steinabstand bestimmt.
Im Fall einer starken Lichtquelle kann auch ein ungün-
15 stigerer Winkel (in Richtung Totalreflexionswinkel) gewählt
werden, da auch dann noch eine ausreichende Lichtmenge zur
Beobachtung zur Verfügung steht. Es kann dann ein zur Po-
sitionierung der Objekte in der Aufnahme des Objektträgers
günstigerer Keilwinkel gewählt werden. Ferner kann auch ein
20 durchscheinender, z.B. schwach milchiger, Objektträger
verwendet werden. Durch Variation der Parameter kann
jeweils eine optimale Anordnung gefunden werden. - Sollen
doppelbrechende Steine mit dem erfindungsgemäßen Mikroskop
betrachtet werden, so wird aufgrund der größeren Intensität
25 des durchtretenden Lichtes zur Verringerung des Lichtes
vorteilhaft ein Dimmer eingesetzt.

Der Abstand der Lichtquelle zum jeweils betrachteten Stein
(Steinabstand) und der Querschnitt des Glasfaserbündels
30 werden zweckmäßig so gewählt, daß sich ein relativ kleiner
Lichtkegel mit nicht zu großem Querschnitt ergibt, d.h. der
Strahlfleck klein ist, z.B. 6 mm^2 . Aus diesem Grunde wird
zweckmäßig ein Querschnitt des Glasfaserbündels von 4 bis
5, vorzugsweise $4,5 \text{ mm}^2$ gewählt. Dies ermöglicht es, nach
35 der Beobachtung eines bestimmten Edelsteines oder einer
bestimmten Perle, diese anhand des Strahlflecks auf dem

8714912

09 11 87

11

- 1 Objektträger wiederzufinden. Der Strahlfleck erfüllt somit eine Markierungsfunktion.

- 5 Das Material des Objektträgers und die Wandneigung der langgestreckten Aufnahme für die Objekte werden entsprechend den zu betrachtenden Edelsteinen etc. gewählt. Je weniger durchscheinend die Steine sind, um so durchscheinender sollte das Objektträgermaterial sein. Plexiglas hat sich als besonders geeignet erwiesen.

- 10 Im Fall von Farbsteinen wird vorzugsweise Plexiglas vom Typ 010 verwendet. Dieses Material ist 66 % transluzent (durchscheinend). Das hindurchtretende Licht ist im wesentlichen polarisiert bzw. teilpolarisiert. Die zweckmäßig rinnenförmig ausgebildete Aufnahme weist einen keilförmigen Querschnitt auf und die Seitenwände bilden einen Winkel zwischen 90 und 120°, vorteilhaft 100° miteinander. Bei diesem Keilwinkel ergibt sich ein günstiger Arbeitspunkt in bezug auf die Steinlage in der Aufnahme und die Lichttransmission in den Stein. Wird der Winkel kleiner, so tritt weniger Licht in das Objekt ein, während bei größerem Winkel zwar günstigere optische Gegebenheiten vorliegen, die Steine jedoch in Schräglage gehen und die Untersuchungsmöglichkeiten schlechter sind.

- 25 Wenn mit dem erfindungsgemäßen Mikroskop Brillanten betrachtet werden sollen, ist das Material des Objektträgers vorteilhaft Plexiglas vom Typ 072, das 24 % transluzent und somit milchig ist. Das durch einen so ausgewählten Objektträger hindurchtretende Licht ist diffus und nicht polarisiert, was auf Streupartikel zurückzuführen ist, die in diesem Plexiglastyp vorhanden sind. Es wird dann vorteilhaft eine Tageslichtfilterschaltung eingesetzt, die eine farbgetreue Wiedergabe der Brillanttönungen (wie der verschiedenen Gelbtönungen) ermöglicht. Die Seitenwände der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme bilden vorteilhaft einen keilförmigen Querschnitt mit einem Keilwinkel zwi-

07 14 91 12

09.11.67

12

- 1 schen 80 und 90°, vorzugsweise einen Winkel von $85 \pm 2^\circ$.
Dies gewährleistet eine sichere Zentrierung der Brillanten
bei der Anordnung in der Aufnahme und eine günstige An-
ordnung für die Betrachtung. Ein Winkel von 90° ist aus
5 optischen Erwägungen nicht erwünscht, während bei einem
Winkel von 80° 30 % mehr Zeit für die Ausrichtung der
Brillanten in der Beobachtungsstellung benötigt wird, dh.
es muß länger geschüttelt werden. Auf das Schütteln wird
noch eingegangen.
- 10 Statt Plexiglas vom Typ 072 kann auch Plexiglas vom Typ 010
zur Untersuchung von Brillanten verwendet werden. Dies er-
möglicht eine genauere Untersuchung von Einschlüssen. Je-
doch ist die Abbildung weniger farbgetreu.
- 15 Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung können alle
Einschlüsse im Stein etc. ohne relative Drehung so gut wie
herkömmlich mit einem Immersionsmikroskop gesehen werden.
Hierzu braucht lediglich die Tiefenschärfe verstellt zu
20 werden, so daß die Sichtung in entsprechenden Ebenen er-
folgt. Gleichzeitig können auch Schliffmerkmale und Fehler
im Schliff des Edelsteins, auch auf dessen Unterseite,
beide zugleich auf einen Blick, festgestellt werden.
- 25 Im Fall, daß das Objektträgermaterial opaker gemacht werden
soll, werden die Seitenwandflächen der Aufnahme oder die
untere Fläche des Objektträgers oder sämtliche dieser Flä-
chen mattiert ausgebildet. Plexiglas vom Typ 010 wird ge-
wöhnlich zusätzlich mattiert verwendet, damit der Schlitten
30 selbst bei der Beobachtung nicht gesehen wird und das Wa-
benmuster des Glasfaserbündels unsichtbar wird. Lediglich
bei speziellen Untersuchungen wird auf eine solche zu-
sätzliche Mattierung verzichtet, z.B. wenn feine Strei-
fenstrukturen auf Edelsteinen beobachtet werden sollen.
- 35 Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet es, echte Perlen
(Orientperlen) und Zuchtperlen ohne Anwendung einer Rönt-

07.14.91.0

09.11.87

13

1 genmethode sicher zu unterscheiden. Bei Verwendung eines
Objektträgers aus Plexiglas 010 und gekreuzter Polari-
sationsfilter kann die Streifung des Perlmutterkerns von
5 regenbogenfarbig rötlich und grünlich abwechselnd. Ist -
wie in den meisten Fällen - keine Streifung sichtbar,
zeigen Zuchtperlen regenbogenfarbig grüne und rote Bereiche
in verschiedenster Ausbildung. Gelegentlich fehlen auch
diese Bereiche, dann erscheint der Randbereich hellbraun
10 mit leichtem Grünstich. Echte Perlen hingegen weisen nie-
mals die regenbogenfarbig grünlichen oder roten Bereiche
auf, sondern sind rein okkerfarbig bis mittelbraun ohne
Grünstich. Dieser unterschiedliche Gesamteindruck gestattet
eine zuverlässige Unterscheidung echter Perlen von Zucht-
15 perlen.

Der Objektträger des erfindungsgemäßen Mikroskops wird
zweckmäßig folgendermaßen hergestellt. Es wird zunächst
eine Objektträgerstange geschnitten und ein Keil in ge-
20 wünschem Winkel gefräst. Dann wird der Objektträger auf
einem Metallblock hin- und hergeschoben, um beim Fräsen
entstandene Grate zu entfernen. Zusätzlich wird mittels
1200er Schleifpapier fein entgratet, so daß eine saubere
Führung des Objektträgers bei dessen Verschiebung im Ob-
25 jektstisch gewährleistet ist. Die Mattierung der Objekt-
trägeroberseite geschieht durch Parallelschleifen, was
jedoch nur der ästhetischen Wirkung wegen geschieht. Die
Auflagefläche selbst ist beim Hersteller planpoliert
worden. Ein Nachschleifen führt zu einer Toleranz von z.B.
30 5/100 mm. Die Auflagefläche des Objektträgers wird mög-
lichst klein gewählt, so daß sich eine geringe Reibung beim
Verschieben des Objektträgers ergibt. Die Zentrierung der
Perlen oder Edelsteine im Falle von Farbsteinen ist nicht
so kritisch wie bei Brillanten, so daß die Keilausbildung
35 mit etwas weniger strengen Toleranzen geschehen kann.

07.14.912

09.11.87

14

1 Die Länge des Objektträgers wird wegen der mit dem Objekt-
träger vor dem Einsetzen in den Objektisch durchgeführten
Vorausrichtung der Steine optimiert. Diese Vorausrichtung
der Steine geschieht auf folgende Weise. Die Steine werden
5 in die langgestreckte Aufnahme eingestreut. Dann wird der
Objektträger an einem Ende von Hand gegriffen und etwas
angehoben, so daß er im wesentlichen am entgegengesetzten
Ende auf der Unterlage aufliegt. Nun wird der Objektträger
hin- und hergerüttelt, was zu einer Transversalbewegung der
10 Steine mit leicht elliptischer Drehung führt. Durch diese
Hin- und Herbewegung verschieben sich die Steine in der
Aufnahme derart, daß nach dem Rütteln etwa 95% der in der
Aufnahme angeordneten Edelsteine mit dem Schliff nach oben
angeordnet sind. Die restlichen Steine werden anschließend
15 mit der Pinzette ausgerichtet. Damit die die Vorsortierung
vornehmenden Personen bei dem Rüttelvorgang möglichst wenig
ermüden, muß Sorge getragen werden, daß der Objektträger
mit möglichst wenig Reibung auf der Auflagefläche bewegt
wird. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, eine Unterlage
20 zu wählen, die nicht wie Glas eine Vollfläche ist, sondern
vielmehr wellig ist. Dies führt dazu, daß die Kontaktfläche
zwischen Unterlage und Objektträger geringer ist und die
zum Rütteln aufzubringende Kraft geringer ist. Ein hierfür
geeignetes Unterlagematerial ist beispielsweise Trespa
25 Vollkern mit einer Dicke von mindestens 8 mm. Zweckmäßig
sind die Keil- und Auflageflächen poliert. Die Auflage-
fläche des Objektträgers ist geglättet. Vorteilhafte
Abmessungen der Aufnahme des Objektträgers sind eine Breite
und eine Tiefe von der Aufnahme von maximal 7 bzw. 3 mm.
30 Die Mittelausnehmung auf der Unterseite des Objektträgers
wird zweckmäßig auf etwa 5/10 mm gefräst. Der Objektträger
selbst hat zweckmäßig eine Länge von etwa 30 cm, eine
Breite von etwa 3 cm und eine Höhe von etwa 0,6 cm. Für die
Prüfung von Ketten (Perlen- oder Edelsteinketten) ist die
35 erfindungsgemäße Vorrichtung gut geeignet. Es wird dann
ein längerer Objektträger (etwa 50 bis 60 cm) lang
verwendet.

07.14.91

09.11.87

15

1

Zur Untersuchung von größeren Steinen oder von Broschen eignet sich besonders ein etwas höherer Objektträger (z.B. etwa 0,7 mm), so daß die Untersuchungsobjekt nicht mit dem Objektisch in Eingriff treten. Zur Verbreiterung des Objektträgers dient zweckmäßig eine aufgeklebte Platte.

5

10

15

20

Zur Verschiebung des Objektträgers im Objektisch ist in letzterem zweckmäßig eine Schwalbenschwanzführung ausgebildet. Dies gewährleistet eine sichere und exakte Führung des Objektträgers derart, daß die Perlen oder Edelsteine nacheinander zuverlässig untersucht und wieder aufgefunden werden können. Zur Verringerung der Reibung ist vorteilhaft die Aussparung der Schwalbenschwanzführung im Objektisch derart ausgebildet, daß sich benachbart im spitzen Winkel jeweils eine schmale Auflageschulter in Längsrichtung erstreckt, auf der der Objektträger geführt ist. Auf diese Weise ist die Auflagefläche und somit die Reibung verringert. Alternativ kann der Objektträger selbst auf der Unterseite am Rand mit beispielsweise einer leistenartig ausgebildeten Auflagefläche ausgebildet sein, um die Kontaktfläche zu verringern.

25

30

Selbstverständlich ist zweckmäßig in herkömmlicher Weise eine zusätzliche Anordnung zur Auflichtbeleuchtung vorgesehen. Diese dient wie bei jedem Mikroskop für die Betrachtung nicht transparenter Steine bzw. hilfsweise zur Ausleuchtung von Rändern, Kanten und dergleichen. Wenn für bestimmte Untersuchungen ohne Durchlicht gearbeitet werden soll, wird zweckmäßig eine lichtundurchlässige Scheibe in den Strahlengang eingebracht.

35

Das erfindungsgemäße Mikroskop ermöglicht eine außerordentliche rasche Untersuchung von Edelsteinen oder Perlen. Es ermöglicht es beispielsweise, etwa 100 kleine Brillanten bzw. Brillantsplitter in beispielsweise zwei Minuten durch die erwähnte Rüttel- und Schüttelbewegung auszurichten. Für

87.149.12

09.11.87

16

1 das Durchmustern dieser so ausgerichteten Steine im Mikro-
skop werden lediglich eineinhalb Minuten benötigt, so daß
die Untersuchung der Steine nach etwa dreieinhalb Minuten
abgeschlossen ist. Insgesamt können so von einer Person an
5 einem Arbeitstag (7 Stunden) ca. 12.000 Brillanten un-
tersucht werden. Eine Ermüdung ist dabei weitgehend her-
abgesetzt, denn zum einen ist das Vorsortieren durch den
Objektträger mit außerordentlich geringem Reibungswider-
stand erleichtert und zum anderen sind die optischen
10 Bedingungen aufgrund der erfindungsgemäßen vorteilhaften
Dunkelfeldbeleuchtung außerordentlich augenfreundlich.

Der Objektträger selbst kann aufgrund der geringen Reibung
ohne weiteres sukzessive von Hand verschoben werden, so daß
15 ein Stein nach dem anderen nacheinander betrachtet werden
kann. Es können etwa 100 Steine auf einem etwa 30 cm langen
Objektträger angeordnet sein, so daß die einzelnen Steine
einen Abstand von etwa 3 mm zueinander aufweisen. Eine
Verschiebung entsprechend diesen Abständen ist ohne Pro-
20 bleme möglich und der Lichtkegel beleuchtet eine Fläche,
die etwas größer als die Steine jeweils ist. Aufgrund des
relativ kleinen Strahlflecks lassen sich nach Wunsch be-
stimmte Steine nach der Prüfung mit der Pinzette aussor-
tieren.

25 Wenn auf dem Objektträger (z.B. auf einer Hälfte) eine
Skala bzw. entsprechende Markierungen angebracht sind,
brauchen die Steine etc. nicht ggf. sofort nach einer
Sichtung weggeräumt zu werden, vielmehr kann die der
30 Steinposition entsprechende Markierung notiert und später
abgeräumt werden. Hierdurch wird eine Blendung vermieden.

Für derart aussortierte Steine hat sich eine Zwischenablage
auf dem Objektisch selbst als zweckmäßig erwiesen. Der
35 gewöhnlich schwarz eloxierte Objektisch wird mit einem
Haftetickett beklebt und es werden mit einem fasserfesten
Filzschreiber Markierungen aufgebracht, die z.B. mit steuS

07.14.912

09.11.87

17

1 verfügbarem Brennschmelze wieder gelöscht werden können.
Diese Maßnahme ist entsprechend dem Umfang der aussor-
tierten Steine (etwa 3% beispielsweise) angemessen. Im
Falle von Brillanten werden diese mittels einer sogenannten
5 Collage-Pinzette aufgenommen und abgelegt, während Farb-
steine mit einer geraden Pinzette auf die Zwischenablage
aufgrund des größeren Keilwinkels herübergeschoben werden
können. Die Überführung der aussortierten Steine von der
Zwischenablage auf eine weitere Ablage kann z.B. mittels
10 einer schaufelartig ausgebildeten Pinzette etc. geschehen.
Dies läßt sich durch folgende Maßnahmen günstig bewerk-
stelligen. Der Objektisch wird an der oberen Außenkante
mit einer Ausnehmung von oben und radial versehen. Die
schaufelartig ausgebildete Pinzette kann dann ohne An-
15 strengung mit einer Hand auf der im wesentlichen hori-
zontalen Schulter und anliegend an dem vertikalen Abschnitt
der Ausnehmung gehalten werden. Mit einer von der anderen
Hand gehaltenen Pinzette können dann die aussortierten
Objekte auf die Schaufel geschoben werden.

20

Die Erfindung wird im folgenden weiter anhand eines bevor-
zugten Ausführungsbeispiels und der Zeichnung erläutert. In
der Zeichnung zeigen:

25 Fig. 1 (a) und (b) eine Vorder- und Seitenansicht eines
erfindungsgemäßen Mikroskopes,

Fig. 2 eine schematische, perspektivische Teildarstellung
eines solchen Mikroskopes und

30

Fig. 3 eine Veranschaulichung des Strahlengangs durch den
Objektträger und einen Edelstein.

35 Im folgenden wird zunächst auf Fig. 1 (a) und (b) Bezug
genommen. Bei dem erfindungsgemäßen Mikroskop werden soweit
möglich Standardteile verwendet. Im gezeigten Ausführ-
ungsbeispiel weist das Mikroskop zwei Okulare 2 auf, es

07.11.12

09.11.87

18

1 kann jedoch auf ein Monokular-Mikroskop verwendet werden.
In herkömmlicher Weise umfaßt das Mikroskop einen Fuß 4 und
ein Stativ 6, an dem die Okularanordnung 8 und ein Objekt-
tisch 10 in bekannter Weise höhenverstellbar angebracht
5 sind. Für die Arretierung der Okularanordnung 8 und des
Objekttisches 10 sind Stellschrauben 12 bzw. 14 vorgesehen.
Stellschrauben 16 dienen zum Verschwenken der Okularan-
ordnung. Ein Zoomstellring 22 in der Okularanordnung 8
ermöglicht eine stufenlose Einstellung der Vergrößerung des
10 Mikroskops, die vorzugsweise standardmäßig zwischen 10 und
50facher Vergrößerung liegt. Es können größere Vergrößerung
mittels herkömmlicher Zusatzteile erzielt werden. Die Oku-
laranordnung weist ferner am objektseitigen Ende einen ab-
schraubbaren Polarisationsfilter 18 auf, zu dessen Ver-
15 stellung ein Stellstift 20 vorgesehen ist.

Der Objekttisch 10 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein
üblicher Rundtisch, der auf einer Trägerplatte 24 ange-
bracht ist. Die Trägerplatte 24, die am Stativ 6 mittels
20 einer Führungsbuchse 26 geführt ist, weist bezüglich des
Objekttisches 10 zentriert eine Ausnehmung auf, in der eine
mit einem Flansch 28 versehene Buchse 30 aufgenommen ist.
Die sich bezüglich des Objekttisches 10 nach unten zylind-
risch erstreckende Buchse 30 trägt die Objektivanordnung
25 32, die einen mittels einer Schraube 34 fixierbaren
Lichtaufnahmekopf umfaßt. In diesem sind zwei Konden-
sorlinsen 38 zur Bündelung des Lichtstrahls angeordnet,
wobei die untere Kondensorlinse auf einer Aufnahmescheibe
40 ruht. Die obere Kondensorlinse ist von einer zylindri-
schen Buchse 42 umgriffen, auf der eine Filterscheibe 44
30 sitzt. Unterhalb der Kondensorlinsenordnung endet ein
Glasfaserbündel 46 mit einer zylindrischen Halterung 48.
Das Glasfaserbündel 46 wird von einer nicht dargestellten
Kaltlichtquelle beleuchtet.

35 Eine zusätzliche Anordnung zur Auflichtbeleuchtung ist bei
52 angedeutet. Als Lichtquelle kann ebenfalls eine Kalt-

8714912

09.11.87

19

1 lichtquelle mit beispielsweise 100 W vorgesehen sein. Es
wird zweckmäßig für die Beleuchtung mit Durchlicht oder
Auflicht eine gemeinsame Lichtquelle verwendet, die eine
5 Einrichtung zum Wegblenden des jeweils nicht benötigten
Strahlteils aufweist.

Der Objektisch 10 ist oberhalb der Filterscheibe 44 mit
einer Schwalbenschwanzführung ausgebildet, in die im
gezeigten Beispiel ein entsprechend ausgebildeter schie-
10 nenartiger Objektträger 54 aus Plexiglas vom Typ 010
eingeschoben ist. Wie Fig. 1 (b) zu entnehmen ist, liegt
der Objektträger 54 lediglich im Randbereich auf einer sich
in Längsrichtung erstreckenden Auflageschulter 56 der
Schwalbenschwanzführung auf. Auf der Oberseite ist der
15 Objektträger 54 mit einer langgestreckten Aufnahme 58
ausgebildet, die sich in Längsrichtung des Objektträgers
erstreckt und einen keilförmigen Querschnitt aufweist.
Diese Aufnahme dient zur Halterung der zu betrachtenden
Edelsteine und dergleichen. Bei 60 ist eine Pinzette zum
20 Greifen und Entnehmen ausgewählter bzw. aussortierter
Objekte angedeutet.

Fig. 2 zeigt das erfindungsgemäße Mikroskop in vergrößertem
Maßstab in Teildarstellung. Soweit die Teile dieselben wie
25 in Fig. 1 (a) und (b) sind, werden sie nicht erneut be-
schrieben. Zusätzlich ist aus Fig. 2 der zweite Pola-
risationsfilter 62 (Polarisator) ersichtlich. Die beiden
Pfeile 66, 68, die schematisch an den Polarisationsfil-
terdarstellungen 18 und 62 veranschaulicht sind, sollen die
30 gekreuzte Stellung der Polarisationsfilter andeuten, mit
der in der Aufnahme 58 des Objektträgers 54 angeordnete
Edelsteine 70a, 70b, 70c untersucht werden. Der Pfeil 72
deutet die Verschiebbarkeit des Objektträgers 54 in der
Schwalbenschwanzführung des Objektisches 10 an.

35

Fig. 3 veranschaulicht den Strahlengang im Bereich des
Objektträgers 54. Wie in Fig. 3 veranschaulicht ist, bilden

07.14.91

09.11.87

20

1 die Seitenflächen 74a, 74b der keilförmigen Aufnahme 58
einen Winkel 76 von etwa 120° . Der in der Aufnahme 58
angeordnete Edelstein 70a, der Polarisationsfilter 62 und
das Objektiv 64 sind lediglich schematisch angedeutet.

5

Die Lichtstrahlen aus dem Glasfaserbündel 46 treffen von
unten senkrecht auf dem durchscheinenden Objektträger 54
auf. Sie erstrecken sich weiter geradlinig durch den Ob-
jektträger 54 und werden an den Seitenflächen 74a, 74b in
10 einem Winkel von der Lotrechten nach außen entsprechend dem
Verhältnis der Brechungsindizes fortgebrochen und treten
teilweise in den Edelstein 70a ein, der auf diese Weise von
unten und von den Seiten her beleuchtet wird. Die lediglich
durch den Objektträger 54 hindurchgelangenden Strahlen
15 verlaufen außerhalb des Objektivs 64, so daß der Objekt-
träger 54 für den Betrachter dunkel ist. Im Edelstein 70a
werden die linearpolarisierten Lichtstrahlen elliptisch
polarisiert, so daß auch nach dem Durchtreten des Lichtes
durch den Edelstein 70a und den Polarisationsfilter 62
20 Licht mit ausreichender Helligkeit in das Objektiv 64
eintritt. Durch die starke Lichtquelle reicht die Inten-
sität dieses Lichts aus, obwohl sie grundsätzlich etwa 10%
der Intensität von Licht entspricht, das nach Durchgang
durch doppelbrechende Kristalle durch einen Polarisations-
25 filter hindurchtritt. Dies erklärt das Erfordernis der
starken Lichtquelle bei der Untersuchung optisch isotroper
Kristalle und amorpher, transparenter Substanzen wie z.B.
Glas.

30

35

8714912

09.11.87

DIPL.-PHYS. DR. BEATE KÖNIG
Patentanwältin · European Patent Attorney

Dr. Hans-Eberhardt Sattler
Oderstr. 63

5300 Bonn 1

8000 München 2
Dienerstraße 20
Telefon (089) 2 28 35 28
Telex 528 052
Telefax via (089) 2 72 36 37
GR II + III Autom.

9. November 1987
30-2 Kö-bs

Vorrichtung zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen

Ansprüche

- 1 1. Vorrichtung, insbesondere Mikroskop, zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen, Perlen oder ähnlich kleiner Objekte, mit einer Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung und einem schlittenartig verschiebbaren Objektträger aus Kunststoff, der eine langgestreckte Aufnahme auf der Oberseite aufweist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung als Lichtquelle eine Kaltlichtquelle mit Glasfaserbündel (46) sowie Polarisationsfilter (18, 62) umfaßt und der Objektträger (54) aus
- 10 durchscheinendem Material, insbesondere Plexiglas, besteht.

8714912

09.11.87

2

- 1 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Querschnitt der Aufnahme (58) zum Boden verjüngt.
- 5 3. Vorrichtung zur Betrachtung von Farbsteinen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Objektträgers (54) Plexiglas vom Typ 010 oder ein Material mit vergleichbaren optischen Eigenschaften ist und die Seitenwände (74) der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme (58) einen keilförmigen Querschnitt mit einem Winkel (76) zwischen 90 und 120° bilden.
- 10 4. Vorrichtung zur Betrachtung von Brillanten, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Objektträgers (54) Plexiglas vom Typ 072 oder ein Material mit vergleichbaren optischen Eigenschaften ist und die Seitenwände (74) der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme (58) einen keilförmigen Querschnitt mit einem Winkel zwischen 80 und 90°, vorzugsweise $85 \pm 2^\circ$, bilden.
- 15 20 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch einen Zwischenfilter.
- 25 6. Vorrichtung zur Betrachtung von Brillanten, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Objektträgers (54) Plexiglas vom Typ 010 oder ein Material mit vergleichbaren optischen Eigenschaften ist und die Seitenwände (74) der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme (58) einen keilförmigen Querschnitt mit einem Winkel zwischen 80 und 90°, vorzugsweise $85 \pm 2^\circ$, bilden.
- 30 35 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Fläche des Objektträgers (54) und/oder die Seitenwandflächen (74) der

07.14.91

07.01.88

3

- 1 Aufnahme (58) im Falle eines weniger mitchigen Materials
mattiert sind.
- 6 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die untere Fläche des
Objektträgers (54) und/oder die Seitenwandflächen (58) der
Aufnahme zusätzlich mattiert sind.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Aufnahme (58) des
Objektträgers (54) eine maximale Breite von 7 mm und eine
maximale Tiefe von 3 mm aufweist.
- 16 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß auf dem Objektträger
eine Skala angeordnet ist.
- 20 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Objektträger (54)
eine Länge von etwa 30 cm, eine Breite von etwa 3 cm und
eine Höhe von etwa 0,6 cm aufweist.
- 25 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Objektträger eine
Höhe von etwa 0,7 cm aufweist und daß auf der Oberseite des
Objektträgers eine dünne Platte mit einer Breite von etwa 4
cm aufgeklebt ist.
- 30 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß im Objektisch (10) eine
Schwalbenschwanzführung für den Objektträger (54) ausge-
bildet ist.
- 35 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Aussparung der Schwalbenschwanz-
führung im Objektisch (10) derart ist, daß sich benachbart

07.14.912

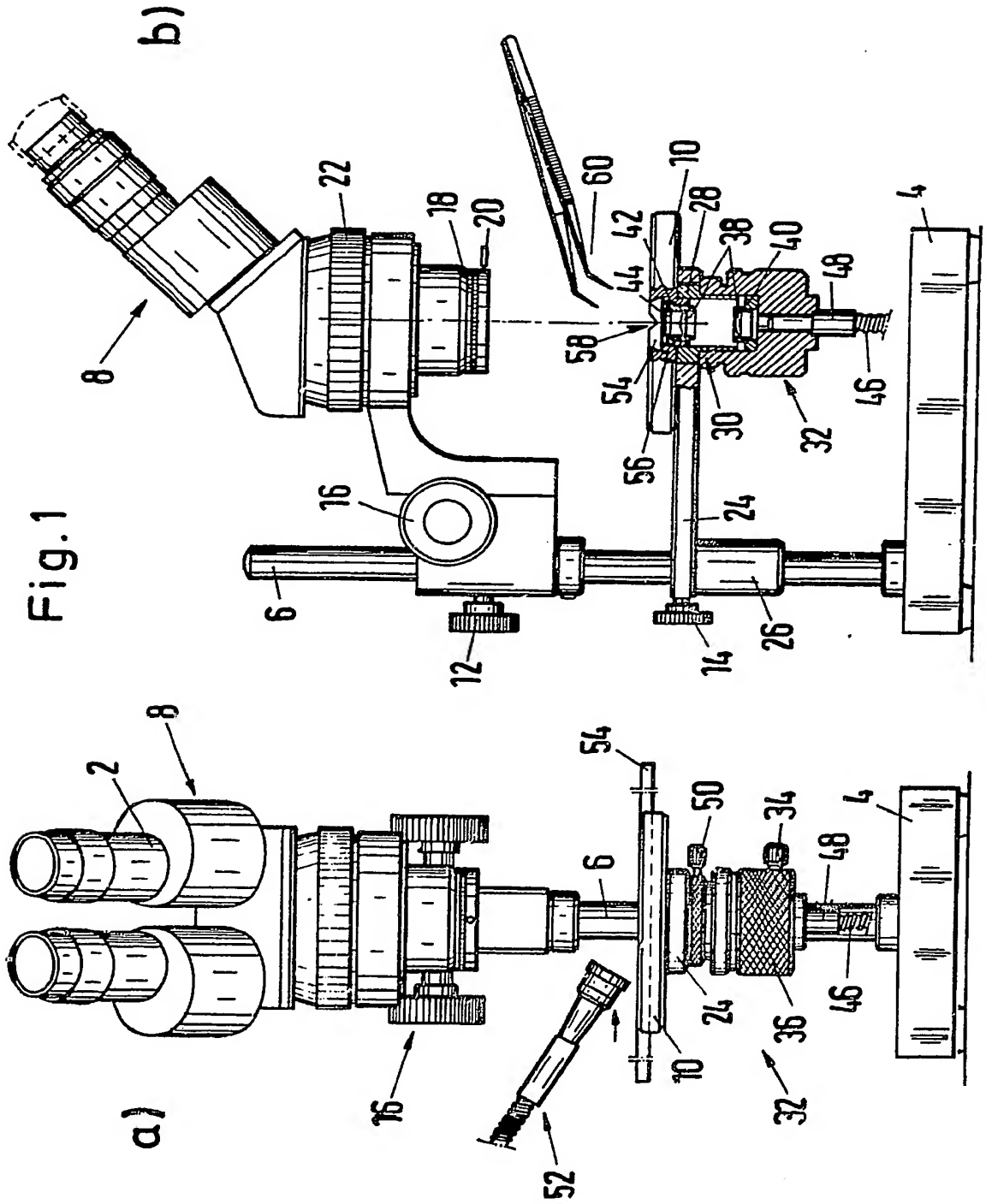
07.01.68

4

- 1 dem spitzen Winkel jeweils eine schmale Auflageschulter
(56) in Längsrichtung erstreckt.
- 5 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Objektträger auf der
Unterseite am Rand mit die Auflagefläche bildenden Leisten
ausgebildet ist.
- 10 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Querschnitt des Glas-
faserbündels (46) 4 bis 5 mm², vorzugsweise 4,5 mm², be-
trägt.
- 15 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kaltlichtquelle eine
Halogenlampe ist.
- 20 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Verringerung der
Lichtintensität ein Dimmer vorgesehen ist.
- 25 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
g e k e n n z e i c h n e t durch eine zusätzliche
Auflichtbeleuchtung (52).
- 30 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß eine lichtundurchlässige
Scheibe, vorzugsweise anstelle eines Polarisationsfilters,
in den Strahlengang einsetzbar ist.
- 35 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß auf dem Objektisch eine
Zwischenablage für aussortierte Edelsteine oder Perlen
vorgesehen ist.

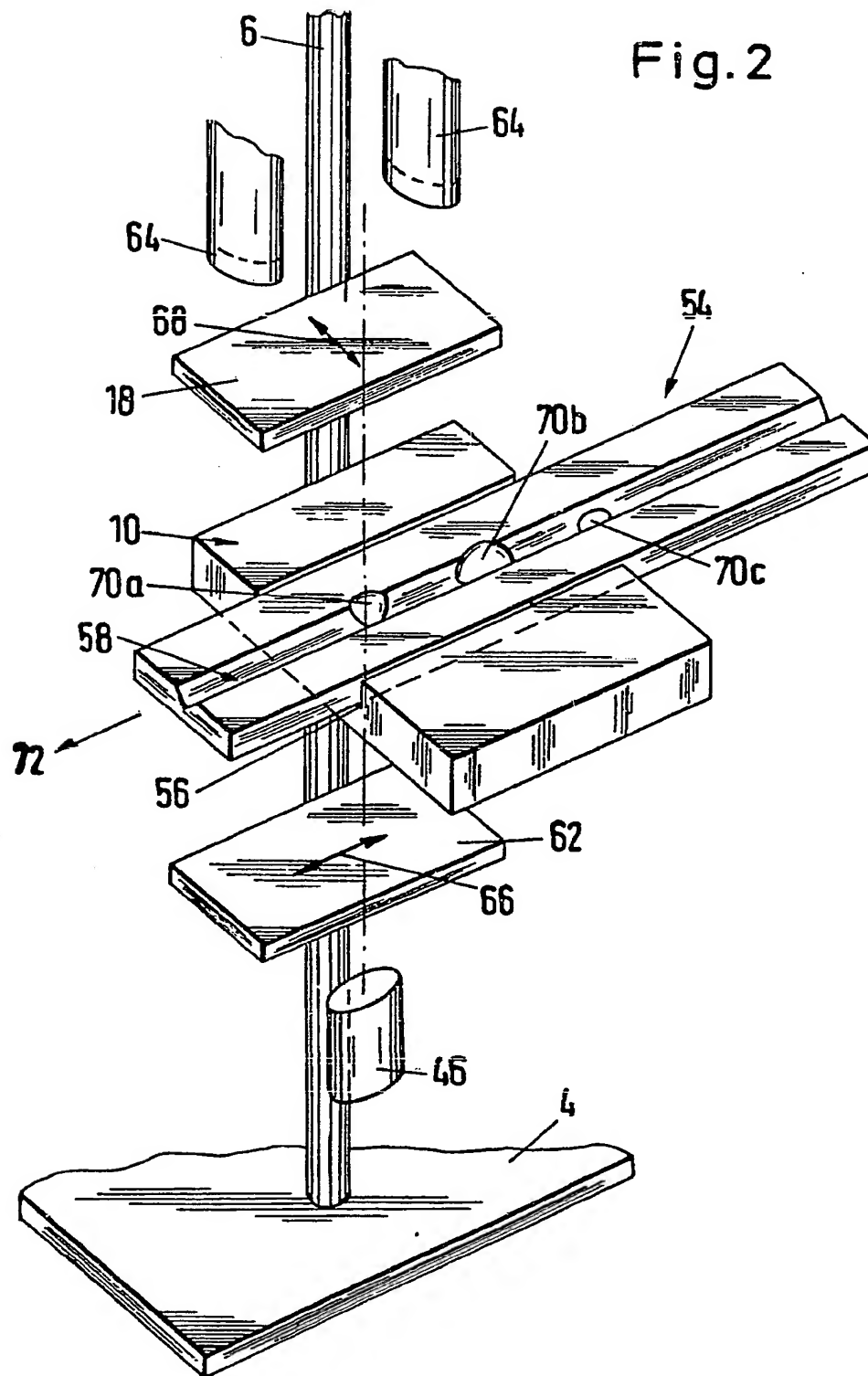
07.14.912

87 149 12



87 149 12

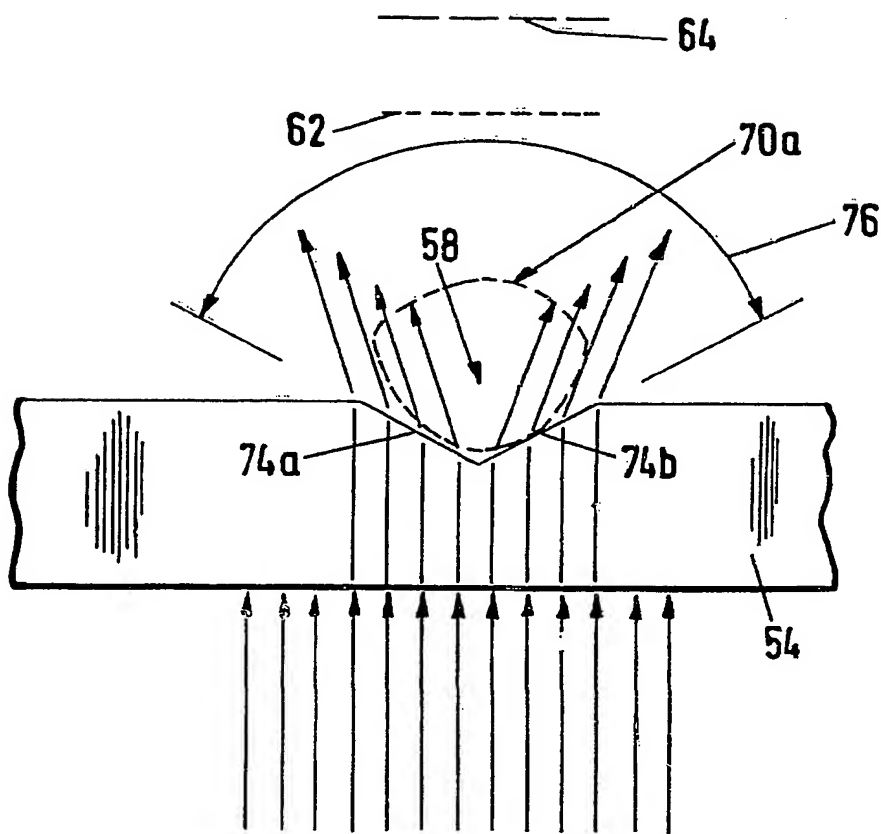
Fig. 2



0 1912

07.12

Fig. 3



07.14.912

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.